

# **SIMULASI PENJADWALAN PRODUKSI PADA INDUSTRI FURNITURE SEBAGAI SOLUSI ESTIMASI TOTAL WAKTU SELESAINYA ORDER**

**Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Mencapai Gelar  
Strata Satu Jurusan Informatika**

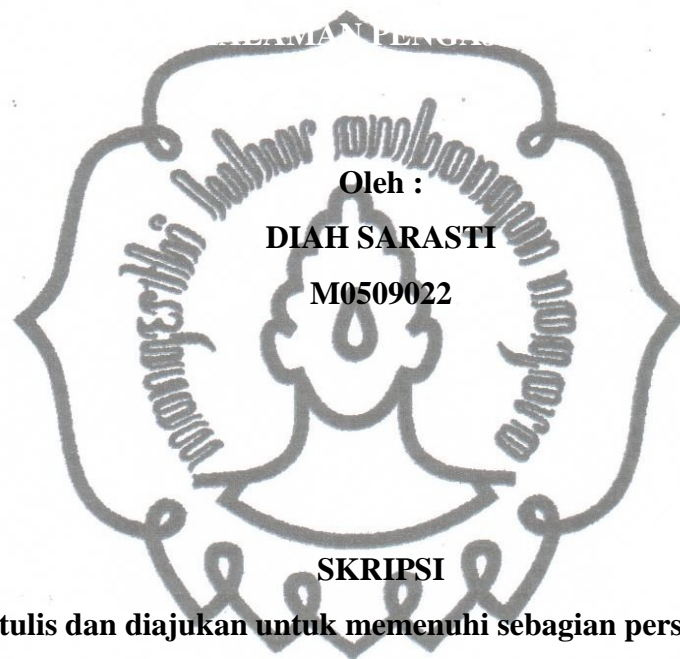


**Disusun Oleh :  
DIAH SARASTI  
M0509022**

**JURUSAN INFORMATIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS SEBELAS MARET  
SURAKARTA  
2013**

*commit to user*

**SIMULASI PENJADWALAN PRODUKSI  
PADA INDUSTRI FURNITURE SEBAGAI SOLUSI  
ESTIMASI TOTAL WAKTU SELESAINYA ORDER**



Oleh :  
**DIAH SARASTI**  
**M0509022**

**SKRIPSI**

**ditulis dan diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan  
memperoleh gelar Strata Satu Jurusan Informatika**

**JURUSAN INFORMATIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS SEBELAS MARET  
SURAKARTA**

**2013**

*commit to user*

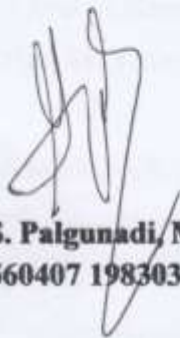
**PERSETUJUAN  
SKRIPSI**

**SIMULASI PENJADWALAN PRODUKSI  
PADA INDUSTRI FURNITURE SEBAGAI SOLUSI  
ESTIMASI TOTAL WAKTU SELESAINYA ORDER**

**Disusun Oleh :  
DIAH SARASTI  
M0509022**

**Skripsi ini telah disetujui untuk dipertahankan di hadapan dewan penguji,  
Pada tanggal 1 Agustus 2013**

**Pembimbing 1**



**Drs. YS. Palgunadi, M.Sc.  
NIP. 19560407 198303 1 004**

**Pembimbing 2**







**Didiek Sri Wiyono, S.T., M.T  
NIP. 19750331 200501 1 001**

*commit to user*

**HALAMAN PENGESAHAN****PENGESAHAN****SKRIPSI****SIMULASI PENJADWALAN PRODUKSI  
PADA INDUSTRI FURNITURE SEBAGAI SOLUSI  
ESTIMASI TOTAL WAKTU SELESAINYA ORDER****Disusun oleh :****DIAH SARASTI****M0509022****Telah dipertahankan di hadapan Dewan Penguji  
pada tanggal 1 Agustus 2013****Susunan Dewan Penguji****Anggota Dewan Penguji Lain**

1. **Drs. YS. Palgunadi, M.Sc.**  
**NIP. 19560407 198303 1 004**
2. **Didiek Sri Wiyono, S.T., M.T**  
**NIP. 19750331 200501 1 001**
3. **Wiharto, S.T., M.Kom**  
**NIP. 19750210 200801 1 005**
4. **Abdul Azis, S.Kom., M.Cs.**  
**NIP. 19810413 200501 1 001**


**Tanda Tangan**

(  )  
(  )  
(  )  
(  )

**Disahkan Oleh****Dekan Fakultas MIPA UNS**

  
**Prof. Ir. Ari Handono Ramelan M.Sc., Ph.D**  
**NIP. 19610223 198601 1 001**

**Ketua Jurusan Informatika**

  
**Umi Salamah, S.Si., M.Kom**  
**NIP. 19700217 199702 2 001**

**HALAMAN MOTTO**

*Mintalah maka akan diberikan kepadamu  
Carilah maka kamu akan mendapat  
Ketuklah maka pintu akan dibukakan bagimu*

Matius 7 : 7

*Buluh yang patah terkulai tidak akan diputuskannya, dan sumbu  
yang pudar nyalanya tidak akan dipadamkannya, tetapi dengan setia  
ia akan menyatakan hukum.*

Yesaya 42 : 3, Matius 11 : 7

*commit to user*

## PERSEMBAHAN

Karya ini dipersembahkan Kepada :

*Tuhan YME*

*Mama dan adiku Shaviera*

*Keluarga besar kartasura*

*Eva veronika dan Saverina Nungky*

*Teman-teman Informatika 2009*

*Seluruh anak informatika*

*Sidigdyo Pribadi dan Dhimas Nugroho*

*Raydhitya Yoseph*

*commit to user*

## KATA PENGANTAR

*Salam Damai Sejahtera*

Puji syukur kehadirat Tuhan YME yang telah melimpahkan segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“SIMULASI PENJADWALAN PRODUKSI PADA INDUSTRI FURNITURE SEBAGAI SOLUSI ESTIMASI TOTAL WAKTU SELESAINYA ORDER”**, yang menjadi salah satu syarat mutlak untuk mendapatkan gelar Sarjana Informatika di Universitas Sebelas Maret (UNS) Surakarta.

Dengan segala kerendahan hati, penulis menyadari bahwa dalam menyelesaikan skripsi ini tidak lepas dari peran berbagai pihak yang telah banyak memberikan bantuan, bimbingan dan dorongan. Dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada:

1. Bapak Drs. Y.S. Palgunadi, M.Sc selaku dosen pembimbing I, terimakasih atas kesabaran, ketelitian, koreksi, masukan, motivasi, semangat, doa, dan memberikan waktunya untuk mengarahkan dan membimbing penulis selama proses penyelesaian skripsi ini.
2. Bapak Didiek S. Wiyono, S.T, M.T selaku dosen pembimbing II dan pembimbing akademik, terimakasih atas setiap diskusi, semangat, motivasi, ketelitian, koreksi, masukan, kesabarannya, dan waktunya selama proses penyelesaian skripsi ini.
3. Ibu Umi Salamah, M.Kom selaku Ketua Jurusan Informatika FMIPA UNS
4. Seluruh staf Pengajar jurusan Informatika FMIPA UNS yang telah memberikan ilmu dan pengalamannya yang berharga.
5. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu-persatu yang telah memberikan bantuan dan dukungan terhadap penulis.

*commit to user*



Akhir kata semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi penulis dan semua pembaca.

Surakarta, September 2013

Penulis





# PRODUCTION SCHEDULLING SIMULATION OF FURNITURE MANUFACTURE AS A SOLUTION TO ESTIMATE TOTAL COMPLETION TIME OF ORDER

**DIAH SARASTI**

Department of Informatics. Mathematic and Natural Science Faculty.

Sebelas Maret University

## ABSTRACT

This research produced a simulation program to estimate total time of order fulfilment. *Multi processor multi step* model (MPMS) was used in the simulation of production model. Dynamic job shop scheduling was used in every machine to do the job randomly and sequentially.

Dynamic job shop scheduling and discrete event simulation generate production schedule for every order that show the processing time of each item in every order. This simulation program uses four inputs, they are number of machines, employees, orders, and processing time of each item in each process. Inputs are used to generate production schedule so we can calculate the total completion time of order.

Anova used to analyze the simulation of input-output. It analyzes the influence of factors (number of machines, employees, and orders) to response (total completion time of order). It uses p-value as a benchmark. If p-value less than 0,05 then these factors affect the response significantly. However, if the p-value is more than 0,05 then these factors do not affect the response significantly. The conclusion is The factors influence the total completion time of order are number of machines, employees, and orders. Furthermore the interaction between factors show that increasing number of machines and employees by two times is more effective to finish more orders.

**Keyword** : ANOVA, Multi Processor Multi Step, Job Shop Schedulling ,  
Discrete Event Simulation.

*commit to user*

# **SIMULASI PENJADWALAN PRODUKSI PADA INDUSTRI FURNITURE SEBAGAI SOLUSI UNTUK PERHITUNGAN WAKTU TOTAL SELESAI ORDER**

**DIAH SARASTI**

Jurusan Informatika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,  
Universitas Sebelas Maret

## **ABSTRAK**

Penelitian ini akan menghasilkan program simulasi untuk dapat mengestimasi total waktu selesainya order. *Multi processor multi step* model (MPMS) digunakan sebagai model proses produksi. Penjadwalan *job shop* dinamis digunakan di setiap mesin untuk mengerjakan *job* secara random maupun terurut.

Penjadwalan *job shop* dinamis dan *Discrete Event Simulation* menghasilkan penjadwalan produksi tiap order yang akan mencatat waktu proses tiap item di setiap order. Program simulasi ini menggunakan empat inputan yaitu jumlah mesin, jumlah pegawai, jumlah order, dan waktu proses tiap item. Dengan empat inputan tersebut akan didapatkan jadwal produksi sehingga bisa diketahui waktu total selesainya order.

Pengujian terhadap input dan output simulasi menggunakan uji ANOVA. Anova (one way anova) akan menguji pengaruh factor (jumlah mesin, jumlah pegawai, jumlah order) terhadap response (waktu total order). uji anova akan menggunakan p-value sebagai tolak ukur. Jika p-value kurang dari 0,05 maka faktor tersebut mempengaruhi response secara signifikan. Namun jika p-value lebih dari 0,05 maka faktor tersebut tidak mempengaruhi response secara significant. Dari hasil pengujian didapatkan kesimpulan bahwa faktor yang berpengaruh terhadap waktu penyelesaian order adalah jumlah mesin, jumlah pegawai, dan jumlah order. kemudian untuk interaksi di antara faktor-faktornya menunjukkan bahwa peningkatan jumlah mesin sebanyak dua kali lipat lebih efektif untuk menyelesaikan order yang jumlahnya banyak.

**Kata Kunci :** ANOVA, Multi Processor Multi Step, Penjadwalan Job Shop, Simulasi Kejadian Diskrit.

*commit to user*

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGANTAR .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
HALAMAN MOTTO .....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
ABSTRACT .....	ix
ABSTRAK .....	x
DAFTAR ISI .....	xi
DAFTAR TABEL .....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
BAB I .....	1
PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	4
1.6 Sistematika Penulisan .....	4
1.1.1 BAB I Pendahuluan .....	4
1.1.2 BAB II Landasan Teori .....	4
1.1.3 BAB III Metodologi Penelitian .....	4
1.1.4 BAB IV Pembahasan .....	4
1.1.5 BAB V Penutup .....	4
BAB II .....	5
TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1 Dasar Teori .....	5
<b>2.1.1 Penjadwalan Job Shop</b> .....	<b>5</b>
<b>2.1.2 Discrete Event Simulation</b> .....	<b>6</b>

2.1.3	Teori Antrian .....	8
2.2	Penelitian Terkait .....	12
2.3	Rencana Penelitian .....	21
BAB III	22	
	METODOLOGI PENELITIAN.....	22
3.1	Melakukan obserasi untuk mendapatkan waktu proses tiap item.....	23
3.2	Pembuatan model MPMS dan aturan penjadwalan untuk simulasi .....	23
3.3	melakukan simulasi produksi.....	23
3.4	Tahap Pengujian dan Analisa Hasil .....	23
BAB IV	24	
	PEMBAHASAN .....	24
4.1	Skema Elemen Simulasi.....	24
4.2	Order .....	25
4.2	MESIN .....	26
BAB V	56	
	KESIMPULAN DAN SARAN.....	56
5.1	Kesimpulan.....	56
5.2	Saran .....	56
	DAFTAR PUSTAKA .....	57
	LAMPIRAN I	59

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Tabel Keterbaruan Penelitian.....	21
Tabel 2. Jenis Item dan Jumlahnya .....	25
Tabel 3. Kode Item.....	26
Tabel 4. inputan 5 Order .....	36
Tabel 5. Inputan 10 order .....	36
Tabel 6. Inputan 15 Order.....	37
Tabel 7. Inputan 20 Order.....	37
Tabel 8. Waktu Proses Tiap Item.....	38
Tabel 9. Data Waktu Seting .....	39
Tabel 10. Total Waktu Tiap Proses.....	40
Tabel 11. Total Waktu Proses pada Order .....	41
Tabel 12. total waktu 15 order .....	42
Tabel 13. Waktu Proses 20 Order .....	43
Tabel 14. Data Hasil Output Simulasi .....	49
Tabel 15. Hasil Balance Anova antara Waktu Selesai, Mesin, dan Pegawai .....	50
Tabel 16. Hasil Balance Anova Antara Waktu Selesai, Mesin, dan Order.....	51
Tabel 17. Hasil Balance Anova antara Waktu Selesai, Order, dan Pegawai .....	52
Tabel 18. Istilah dan Artinya pada Anova .....	54
Tabel 19. Rumus One Way Anova .....	60
Tabel 20. Arti Dari Simbol Pada Rumus Anova.....	60
Tabel 21. Arti Dari Rumus Two Way Anova .....	61
Tabel 22. Arti Dari Simbol Pada Rumus Two Way Anova.....	62
Tabel 23. Arti dari Simbol pada Rumus Two Way Anova.....	62
Tabel 24. Arti dari Simbol Rumus Two Way Anova .....	63
Tabel 25. Contoh Tabel Hasil Balance Anova.....	65

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Break Down Sistem (Law & Kelton).....	7
Gambar 2. Model Simulasi (Law & Kelton).....	8
Gambar 3. Hasil Algoritma Genetika dan Giffer Thompson.....	14
Gambar 4. Rumus Matematika untuk Industri Furniture.....	17
Gambar 5. Finite Set pada Shop Floor.....	19
Gambar 6. Tugas-Tugas pada Shop Floor.....	19
Gambar 7. Hierarchy System.....	20
Gambar 8. Metodologi Penelitian.....	22
Gambar 9. Skema Elemen Simulasi.....	24
Gambar 10. Mesin Potong.....	27
Gambar 11. Mesin Moulding.....	27
Gambar 12. Mesin Spindel.....	28
Gambar 13. Mesin Bor.....	28
Gambar 14. Alat Perakitan.....	29
Gambar 15. Alat Finishing.....	29
Gambar 16. Model Proses Produksi.....	30
Gambar 17. Path jika memilih P1 sebagai proses pertama.....	34
Gambar 19. Hasil Jadwal Simulasi.....	46
Gambar 20. Jam Simulasi dan Jam Nyata.....	47
Gambar 21. Perbesaran Jadwal Hasil Simulasi.....	47
Gambar 22. Interaction Plot antara Waktu Selesai, Mesin, dan Pegawai.....	50
Gambar 23. Interaction Plot Antara Waktu Selesai, Mesin, dan Order.....	52
Gambar 24. Interaction Plot Antara Waktu Selesai, Pegawai, dan Order.....	53
Gambar 25. Interactions Plot Antara Waktu Selesai, Pegawai, Order, dan Mesin.....	54